

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

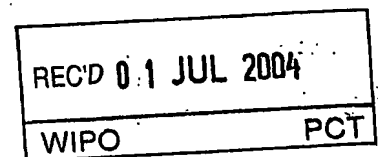
21.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月24日
Date of Application:

出願番号 特願2003-120010
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-120010]



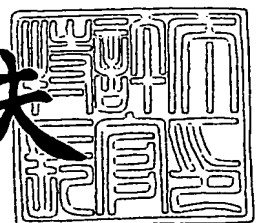
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3047244

【書類名】 特許願

【整理番号】 2205040147

【提出日】 平成15年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/44

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内

 【氏名】 門内 英治

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 木村 健治

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109667

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池収納装置、電源装置、および電動車両

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電池を内部に収納可能であり、断熱材を用いて内部の電池を保温する機能を有する電池収納部と、
上記保温機能を解除する保温解除機構と、を備える電池収納装置。

【請求項 2】 上記断熱材は、真空断熱材であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池収納装置。

【請求項 3】 上記電池に直接接続され、主回路の充放電操作とは独立に放電操作が可能な独立放電回路をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電池収納装置。

【請求項 4】 上記独立放電回路は、発熱抵抗体を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の電池収納装置。

【請求項 5】 上記独立放電回路は、少なくとも PTC デバイスを備えることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電池収納装置。

【請求項 6】 上記電池収納部の内部の温度を検出する温度検出器と、
当該温度検出器により検出された温度に基づいて、上記独立放電回路を制御する回路制御部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の電池収納装置。

【請求項 7】 上記保温解除機構は、上記電池収納部の内部と外部とを通気するための開口部を開閉する機構であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電池収納装置。

【請求項 8】 上記保温解除機構は、
上記電池収納部の内側と外側の間で熱を伝導する熱伝導径路を形成する熱伝導体と、
上記熱伝導経路を開閉する機構と、を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の電池収納装置。

【請求項 9】 上記電池収納部の内部の温度を検出する温度検出器と、
当該温度検出器により検出された温度に基づいて、上記保温解除機構を制御する

保温解除制御部と、をさらに備えることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の電池収納装置。

【請求項10】 上記電池は、リチウム二次電池であることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の電池収納装置。

【請求項11】 請求項1から10のいずれかに記載の電池収納装置と、上記電池収納装置の内部に収納された電池と、を備える電源装置。

【請求項12】 請求項11に記載の電源装置と、上記電源装置からの電源供給により駆動する電動駆動機構と、を備える電動車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内部に電池を収納可能な電池収納装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、環境やエネルギー問題に関連して、二次電池の出力を駆動源として用い、電動式駆動装置を少なくとも一部に備える自動車が注目されている。

【0003】

この種の電気自動車には、全ての駆動力源を二次電池の出力でまかない、モータの駆動力で走行するいわゆる電気自動車のほかに、モータとエンジンを併用するハイブリッドといわれるカーシステムや、停車時にアイドリングを停止し再スタート時点でモータの電動出力がエンジン出力を補助するアイドルストップシステム車など種々の機構が含まれ、一部では実用化が進められている。

【0004】

上記の電気自動車では、燃料電池や特別高温領域で作動させるナトリウム硫黄電池のような特殊な電池ではなく、鉛蓄電池、ニッケル水素蓄電池、さらに最近では有機電解質を用いるリチウム二次電池のように常温領域で作動する、安全で取り扱いが容易な二次電池がコスト上でも有利であり、多く搭載されている。

【0005】

一方、上記二次電池の特性や寿命および安全性を含む信頼性は、電池およびその環境温度に大きく依存し、これらを搭載する車両の特性や信頼性に影響を与えることが知られている。

【0006】

これらの電池は、出力特性の観点からは30℃よりも高い作動温度が好ましいといわれ、作動温度が低下すると、その好ましい温度領域に比べて大幅に出力が低下し、車両の走行特性が低下する。

【0007】

しかし一方、寿命特性の観点からは、40℃よりも低温側が好ましく、この温度領域を超えると自己放電や危険性が加速的に増大する。特にリチウム二次電池は、温度依存性が顕著であって、出力特性および安全性が温度の影響を大きく受ける。

【0008】

例えば、リチウム二次電池は、30℃～40℃での出力に対して、0℃では得られるエネルギーは、60%～70%に、またさらに低温の-20℃では10%程度に低下する。しかしながら、60℃の高温で長時間使用したり放置すると、安全弁からの有機電解質の逸散が生じたり、封止機構の破損等が生じ、これらの原因で、特性の安定性や信頼性の観点では、憂慮すべき事態に陥る危険性がある。他の常温型電池系（例えば、鉛蓄電池やニッケル水素蓄電池など）においても、程度の差はあるが、類似の傾向を示す。

【0009】

しかしながら、従来のコンプレッサー等の冷却機構は、メカニズムが複雑化したり、多くのエネルギーを要したりする。そこで、電気自動車では、一般に上記低温時の保温性に重点を置き、電池特性の確保に配慮した構成が取られる傾向にあり、実用上高温環境への適用については、敬遠を余儀なくされ、汎用性が制限される傾向にあった。

【0010】

そこで、何らかの形態で、常温型の二次電池の出力を動力源とし、電動駆動系を備える車両では、特に低温環境における走行時の電池の出力を最適にするため

に、できるだけ断熱機能に優れた電池収納ボックスを作製し、各種熱源を用いて、上記電池あるいは電池収納ボックス内温度を制御するような方策がとられてきた。

【0011】

例えば、特許文献1には、真空層を有する二重外壁でバッテリーを包囲する構成が例示され、またラジエータ水の循環経路内に燃烧式ヒーターなどを設置し、これを用いて電池を加熱あるいは冷却する構成、あるいは保温部材壁に設置され、加熱機構として抵抗変化係数が温度に対して正の特性を示すPTC (positive temperature coefficient) デバイスやニクロム線を備えたパネルヒーターを用いて電池の保温を制御する構成が記載されている。

【0012】

また、特許文献2には真空断熱材で形成された電池ボックスの壁面にペルチェ効果を示す熱変換デバイスを設け、電池ボックス内部の電池を加熱あるいは冷却する機構が記載されている。

【0013】

上記のように、電動駆動装置を備える電気自動車では、電池収納ボックスを構成し、何らかの手段によって電池および電池収納環境温度の制御が行われてきた。さらに上記制御に当たっては、特に電池の出力特性が重要とされ、上記電池収納ボックスには、断熱性に優れた断熱材を用いて、保温性に優れた保温ボックスが構成されることが重要と考えられてきた。

【0014】

一方、上記断熱材料としては、従来から真空断熱材が優れた断熱効果を示すことが知られており、発泡ポリウレタンあるいは、ガラス、金属板の中空体、樹脂成形体を壁材とする中空体、あるいはグラスウール、シリカなどの粉末や繊維、発泡ポリウレタンなどの連続気泡体から成る芯材とプラスチックラミネートフィルム等の外装によって構成された実用性に優れた各種真空断熱材が開発された。

【0015】

さらには特許文献3では、上記芯材とプラスチックラミネートフィルムを用い

るタイプの断熱材として、互いに対面する面に熱溶着性樹脂を配したラミネートフィルムを用いて減圧密封するような新しい製造法も開示されており、様々な形態の軽量で断熱性に富む空間を形成できるようになり、電気自動車用電池収納ボックスへの真空断熱材の適用が容易になった。

【0016】

【特許文献1】

特開平8-22845号公報（第3頁—第7頁、第1図等）

【特許文献2】

特開2003-7356号公報（第4頁—第7頁、第1図等）

【特許文献3】

特開2001-317686号公報（第3頁—第4頁、第1図等）

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記電気自動車の広範囲温度環境への適用性が求められ、一方では上記のような断熱材の技術が向上するにつれて、電池あるいは電池収納ボックスの高温管理に関連する新しい課題が顕在化してきた。

【0018】

上記断熱保温性に優れた電池収納ボックスは、特に低温環境においては、好ましい特性を発揮する。しかしながら、電池はそれ自体大きな熱容量を有する発熱体であって、充放電によって発熱し、長時間の高出力が継続されると、電池および電池収納ボックスの内部は、急速に温度が上昇する。

【0019】

さらに高温に達した電池収納ボックス内部の温度は、断熱特性に優れた電池収納ボックス内部では容易に低下されず、電池は高温状態に保持されることになる。また自動車の使用環境が高温になり、保温機能が高くなると上記保温機能の功罪は逆転し、電池収納ボックスの放熱が困難になるので、たとえ走行を停止しても、長時間、高温状態が維持されることになる。さらに、高温化された電池が再び放電されると、温度上昇が加算され、電池収納ボックス内部は一層高温に上昇する。

【0020】

上記のように、高温状態が継続されると、電池は既に述べたように特性の安定性あるいは安全性に問題が生じる危険性が生じる。特に気化成分の多い有機電解質を有するリチウム二次電池では、高温状態の継続は好ましくない。

【0021】

しかしながら、従来のコンプレッサーを用いるような冷却機構は、停車時には活用ができず、また電動コンプレッサーを活用する機構や、ペルチェ効果を示す熱変換デバイスはエネルギーを大量に消費し、非効率である。

【0022】

すなわち、電気自動車の電池および電池収納ボックス内部の温度制御には、従来の冷却機構と代わって、低温時の優れた保温特性を維持しながら、少ないエネルギーで効果的に高温時の危険性を回避できるような、新しい温度制御手段が必要であることが明らかになった。

【0023】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、低温の使用環境に必要な優れた保温機能を損なうことなく、高温の使用環境においては、電池収納部の内部および電池の高温化を容易に抑制することができる電池収納装置等を提供することを目的とする。

【0024】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、本発明による電池収納装置は、電池を内部に収納可能であり、断熱材を用いて内部の電池を保温する機能を有する電池収納部と、上記保温機能を解除する保温解除機構とを備えるものである。

【0025】

このように構成された本発明によれば、保温機能を有する電池収納部により、電池の作動温度の低下を防止することができる。また、保温解除機構により、電池が高温になり過ぎることを防止することができる。その結果、電池に対して適切な温度環境を作り出すことができ、電池の出力特性および安全性を適切に維持することができる。

【0026】

また、本発明による電池収納装置では、上記断熱材が真空断熱材であってもよい。

【0027】

このように構成された本発明によれば、断熱性に優れた真空断熱材を用いることにより、保温性能を向上させることができる。

【0028】

また、本発明による電池収納装置では、上記電池に直接接続され、主回路の充放電操作とは独立に放電操作が可能な独立放電回路をさらに備えてもよい。

【0029】

このように構成された本発明によれば、低温環境下に長時間放置されることなどにより、電池収納部の内部温度が低下した場合であっても、上記独立放電回路により主回路とは別個に放電操作を行うことができ、その結果、電池収納部の内部温度が低温になることを防止することができる。

【0030】

また、本発明による電池収納装置では、上記独立放電回路が、発熱抵抗体を備えてもよい。

【0031】

このように構成された本発明によれば、上記発熱抵抗体を電池収納部の内部に設けた場合に、効率よく電池収納部の内部温度を上昇させることができる。

【0032】

また、本発明による電池収納装置では、上記独立放電回路が、少なくとも PTC デバイス（抵抗変化の温度係数が正であり対数的に変化する抵抗デバイス）を備えるようにしてもよい。

【0033】

このように構成された本発明によれば、PTC デバイスを用いることにより、効率よく電池収納部の内部温度を上昇させることができると共に、内部温度の上限を設定することができる。

【0034】

また、本発明による電池収納装置では、上記電池収納部の内部の温度を検出する温度検出器と、当該温度検出器により検出された温度に基づいて、上記独立放電回路を制御する回路制御部とをさらに備えてもよい。

【0035】

このように構成された本発明によれば、回路制御部を用いることにより、電池収納部の内部温度が低温になることを防止することができる。

【0036】

また、本発明による電池収納装置では、上記保温解除機構が、上記電池収納部の内部と外部とを通気するための開口部を開閉する機構であってもよい。

【0037】

このように構成された本発明によれば、簡易な構成により、保温解除機構を形成することができる。

【0038】

また、本発明による電池収納装置では、上記保温解除機構が、上記電池収納部の内側と外側の間で熱を伝導する熱伝導経路を形成する熱伝導体と、上記熱伝導経路を開閉する機構とを有してもよい。

【0039】

また、本発明による電池収納装置では、上記電池収納部の内部の温度を検出する温度検出器と、当該温度検出器により検出された温度に基づいて、上記保温解除機構を制御する保温解除制御部とをさらに備えてもよい。

【0040】

このように構成された本発明によれば、保温解除制御部を用いることにより、電池収納部の内部温度が高温になることを防止することができる。

【0041】

また、本発明による電池収納装置では、上記電池がリチウム二次電池であってもよい。

【0042】

本発明による電源装置は、上記電池収納装置と、当該電池収納装置の内部に収納された電池とを備えるものである。

【0043】

本発明による電動車両は、上記電源装置と、上記電源装置からの電源供給により駆動する電動駆動機構とを備えたものである。

【0044】

このように構成された本発明によれば、広範囲の温度環境に適応可能な電動車両を提供することができ、車両の特性と安全性とを向上させることができる。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による電池収納装置の構成を示す図である。図1において、本実施の形態による電池収納装置は、電池群1を内部に収納可能な電池収納ボックス本体2と、電池収納ボックス本体2の蓋体3と、端部に磁性体7が設けられた開閉式蓋体6と、開閉式蓋体6を開閉（図中の左右の移動）させる電磁石8、9と、開閉式蓋体6の開閉移動のためのガイド10と、PTCデバイス17と、ニクロム線など通常の抵抗発熱体である抵抗デバイス18と、スイッチ19と、温度検出器20と、開閉式蓋体6の開閉およびPTCデバイス17や抵抗デバイス18を制御するコントローラ21とを備える。

【0046】

電池収納ボックス本体2、蓋体3、および開閉式蓋体6は、断熱材で構成されている。なお、それらの全体が断熱材で構成されていてもよく、それらの一部が断熱材以外の部材により構成されていてもよい。

【0047】

電池群1の正極側総合端子11と、負極側総合端子12とは、それぞれ蓋体3の一部を貫通する導線13、14によって、電源装置の主回路の端子“M+”と“M-”に結線されている。

【0048】

PTCデバイス17は、PTC素子あるいはPTCヒーターと呼ばれるような抵抗値の温度に対する変化係数が正であり、抵抗値が対数的に変化する抵抗体デ

バイスであって、キューリ一点の設定が可能であり、キューリ一点を超えると抵抗が上昇して発熱電流が自動的に停止される特性を有する。抵抗デバイス18は、PTCデバイス17およびスイッチ19を介して電池群1の正極側総合端子11に導通する導線13に結線されており、また電池群1の負極側総合端子12に導通する導線14に結線されている。

【0049】

なお、導線13、14などが貫通しているボックス貫通部は、全て断熱性の封口材15で封口されている。

【0050】

コントローラ21は、温度検出器20により検出された温度に基づいて、電磁石8、9を動作させることにより、開閉式蓋体6の開閉を制御する。また、その温度に基づいて、スイッチ19のオン・オフを制御し、PTCデバイス17、および抵抗デバイス18を動作させるかどうかを制御する。

【0051】

このようにして、電池収納ボックス本体2と、蓋体3とにより、電池群1を内部に収納可能であり、断熱材を用いて電池群1を保温する機能を有する電池収納部が形成される。ここで、電池収納部の形状や、断熱構造を二重、三重に設けるなどの構成の形態は、スペースや重量が許容される限り任意である。

【0052】

また、内部と外部とを通気するために電池収納部の壁面に設けられた開口部5を開閉する開閉式蓋体6と、電磁石8、9と、ガイド10とにより、保温機能を解除する保温解除機構が形成される。

【0053】

このように構成された電池収納装置の保温機構と、保温解除機構について説明する。

【0054】

図1において、電磁石8が動作され（電流が流され）、電磁石9の動作が停止されて、電磁石8が磁性体7を引き付ける力により、開口部5が開閉式蓋体6で覆われたときには、電池群1を収納する電池収納部は、断熱材で包囲された空間

となり、優れた保温機能を有することとなる。

【0055】

また逆に、電磁石 8 の動作が停止され、電磁石 9 が動作されて磁性体 7 を引き付けることにより開閉式蓋体 6 が移動し、開口部 5 が開口されたときには、電池収納部は外気に開放され、内部の熱が外部に放出されることとなり、保温機能が解除される。

【0056】

このような保温機構と保温解除機構の選択は、マニュアル操作により、あるいは電池収納部の内部に設けられた温度検出器 20 で検出された温度に基づくコントローラ 21 の操作によって行われる。

【0057】

次に、加熱機構について説明する。図 1 において、PTC デバイス 17 と、抵抗デバイス 18 と、スイッチ 19 とにより、電池群 1 に直接接続された放電回路が形成される。この放電回路は、M+ 端子や M- 端子の主回路の充放電操作とは独立に、スイッチ 19 の操作によって放電操作が可能な独立放電回路である。

【0058】

本実施の形態による電池収納装置では、電池収納ボックス本体 2 等に断熱材を使用することで保温機能を確保しているが、如何に保温機能があっても、現実には、放熱を完全に避けることはできない。例えば、走行後の停車中に長時間放置されると、電池収納ボックス本体 2 の内部あるいは電池群 1 の温度が低下する。そのような状況において極度に温度が低下すると、出力が低下し、走行性能が低下する。そこで、電池温度の低下を抑制する必要が生じる。温度低下を抑止する機構は、特に低温環境における停車時の保温において重要である。したがって、駆動系のメイン回路とは独立に作動できることが重要である。そのような過度の温度低下を抑制する機構として、上述の独立放電回路を用いる。

【0059】

この独立放電回路（加熱回路）は、図 1 で示されるように、温度検出器 20 により検出された電池収納ボックス本体 2 内の温度をコントローラ 21 が取り込み、所定の温度をしきい値としてスイッチ 19 を開閉することにより動作される。

なお、コントローラ 21 にマニュアルスイッチ機能を設け、加熱を選択したり、タイマー機能を起動させて使用状況に応じて過剰に加熱回路の作動を回避したりできるようにしてもよい。

【0060】

なお、PTC デバイス 17 および抵抗デバイス 18 を発熱体として用いているが、電池自体が発熱体であるので、必要に応じて、発熱体としての PTC デバイス 17 や抵抗デバイス 18 のいずれか一方、あるいは双方を電池収納ボックス本体 2 の外部に設けてもよく、あるいは省略してもよい。

【0061】

ただし、PTC デバイス 17 はキューリ一点の設定によって、到達温度の上限で放電を自動停止できるので、PTC デバイス 17 を電池収納ボックス本体 2 の内部、あるいは内側と外側の境界面（なお、内側の温度を感知できる範囲における）に配置することにより、内部温度の上限を設定することができ、加熱のために過剰なエネルギーを消費することを抑制できる。さらに、万一の温度検出器 20 の故障に備えることもできる。

【0062】

また、PTC デバイス 17 を常時電池に直結させて、独立放電回路を形成してもよい。

【0063】

次に、断熱材について説明する。極低温環境では、電池収納部の構成に高い保温効果が要求される。一方、高温環境では、保温機能が高いほど保温解除機能が要求される。すなわち、高温環境においては放熱、低温環境では保温が要求されるという矛盾に陥る。

【0064】

しかしながら、上記説明したように、本実施の形態によれば、如何なる優れた保温構成を設けたとしても、保温機能を解除する機構により、保温機能を短時間に小出力で解除することができる。その結果、本実施の形態による電池収納装置によれば、優れた断熱材を用いて保温に好ましい機能を形成しても、過大な高温環境を容易に回避することができる。したがって、任意の断熱材を適用すること

ができ、特に優れた断熱材料を有効に活用することができる。断熱機能に優れた断熱材料の適用によって、低温時の保温と高温時の保安機能を両立させることが可能であり、優れた断熱材の適用は好ましい選択である。

【0065】

上記観点により、本実施の形態では、通常真空断熱材として活用されるような独立気泡のポリウレタンフォームも活用することができる。最近では連続気泡のポリウレタンフォームを単独あるいはガラスウールやシリコン粉末、発泡ウレタンの繊維などと共にラミネートフィルムに挟持し、0.1～0.5 Torrの真空炉中で熱封止して得られるような軽量で断熱性に優れた真空断熱材が開発されている。これらの真空断熱材を活用する構成は軽量化を志向する自動車の構成部品には好ましい。中でも連通ウレタン真空断熱材とシクロペンタン処方ウレタンフォームが複合された真空断熱材は、軽量で形状の自由度があり、数mm以下の厚さで高い断熱効果を形成できることから、電動式駆動装置を用いる自動車に用いる本実施の形態の電池収納装置の形成には極めて好ましい材料であり、本実施の形態の基本構成に適用することによって、高温時の特性や安全性を損なうことなく、低温時の保温特性を確立することができる。

【0066】

このように、本実施の形態による電池収納装置によれば、電池を内部に収納可能であり、断熱材を用いて内部の電池を保温する機能を有する電池収納部と、その保温機能を解除する保温解除機構とを備えたことで、保温機能と保温解除機能の2つの機能を選択することによって、電池に好ましい環境を効果的に与えることができ、電池の機能を有効に発揮させるだけでなく、寿命や安全性を確保することができる。

【0067】

また、本実施の形態による構成では、特に優れた断熱材を適用して、低温時の保温機能を形成すると共に、保温機能を解除する機能によって、極めて短時間に、電池を危険な高温環境から開放することができる。さらにその操作のためのエネルギー消費は低温時、高温時ともに、極めて少なく制限できる。

【0068】

なお、電池群1を電池収納ボックス本体2の内部の底面に設置することは任意であるが、電池群1の温度と電池収納ボックス本体2の内部の温度とをできるだけ接近させ、制御を効率化するために、電池収納ボックス本体2の底面にリブや栈を設け、電池群1の下部に気体の流通部を設ける構成が好ましい。

【0069】

また、上記構成において温度検出器20やPTCデバイス17、抵抗デバイス18は、制御目的にしたがって電池群1や電池収納ボックス本体2の内部の任意の箇所に配設することができる。さらに、保温機能、保温解除機能の作動の設定温度は、電池の特性等に応じて任意に設定することができる。

【0070】

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2による電池収納装置の構成を示す図である。本実施の形態による電池収納装置は、実施の形態1とは異なる保温機能の解除機構を有している。

【0071】

図2において、本実施の形態による電池収納装置は、電池群1を内部に収納可能な電池収納ボックス本体2と、蓋体3と、開閉式蓋体6と、電磁石8、9と、ガイド10と、PTCデバイス17と、抵抗デバイス18と、スイッチ19と、温度検出器20と、コントローラ21と、放熱あるいは集熱用のフィン22、23と、フィン22、23間で熱を伝導させる伝熱体24とを備える。ここで、フィン22、23および伝熱体24以外の構成は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0072】

このようにして、フィン22、23と、伝熱体24とにより、電池収納部の内側と外側との間で熱を伝導させるための熱伝導径路を形成する熱伝導体が構成され、開閉式蓋体6と、電磁石8、9と、ガイド10とにより、その熱の伝導経路を開閉する機構が構成される。本実施の形態では、その熱伝導体と、熱の伝導経路を開閉する機構とにより、保温機能を解除する熱伝式の保温解除機構が形成される。

【0073】

このような構成では、フィン22の上部が開閉式蓋体6で覆われたときに、電池収納部の内部が断熱材で包囲された空間となり、保温機能が形成される。逆に、開閉式蓋体6の移動によってフィン22の上部の覆いが取り払われたときに、フィン22は外気に開放される。そして、内部の熱はフィン23で集熱され、伝熱体24を経由して、フィン22から外部に放熱される。このようにして、保温機能が解除される。

【0074】

フィン22, 23や伝熱体24の材料としては、熱伝導度に優れたアルミニウムや、銅などの金属、あるいは導電性酸化物などを適用できる。特に、アルミニウムは軽量で熱伝導が好ましく、効果的な制御に有効である。

【0075】

この熱伝式の保温解除機構を用いる構成では、開口部を設ける構成に比べて保温解除効果は若干緩慢になるが、強度に優れた電池収納部を形成できる利点がある。

【0076】

なお、本実施の形態では、フィン22と、外部との間の熱の伝導経路を開閉する機構について説明したが、熱伝導体による電池収納部の内部と外部との間の熱の伝導経路を開閉する開閉機構は、これに限定されるものではなく、例えば、フィン23と、内部との間の熱の伝導経路を開閉する機構であってもよく、またはフィン22, 23および伝熱体24から構成される熱伝導体の内部において熱の伝導を絶縁・断絶、もしくは結合させることにより、熱の伝導経路を開閉する機構であってもよい。具体的には、図3の断面図で示されるように、蓋体3の開口部に設けられた伝熱体26と、断熱体28に接合され、図中、左右に移動可能な伝熱体27と、電池収納部の内部側の伝熱体29とから熱伝導体が構成される場合に、図3(b)で示されるように、伝熱体26、29の間に断熱体28が来るように伝熱体27を移動させたときには、断熱体28により、熱伝導体の熱伝導経路が閉じられる。一方、図3(a)で示される状態になることで、熱伝導体による熱の伝導が行われる。

【0077】

また、上記各実施の形態において、保温機能を解除する機構の構成は、図1のように開口部を設ける構成であってもよく、あるいは図2のように熱の良導体を電池収納部の内部と外部との間に介在させ、任意の手段でその伝熱経路を遮断・結合させる構成であってもよく、保温機能を解除するものであれば、基本的に任意である。ただし、図1に示したように開口部5を設け、開口部5を開閉する機構を設ける構成は最も構成が簡単であり、設計が容易であることから好ましい。

【0078】

また、上記各実施の形態において、開閉式蓋体6の開閉操作に電磁石を用いた場合について説明したが、モータやバネ、シリンダー、あるいはてこなどの機構を活用してもよい。例えば、図4で示されるように、ソレノイド30、31と磁石32、33とを用い、ソレノイド30、31に流す電流をオン・オフすることで、電磁石32、33を図中、左右方向に移動させ、開閉式蓋体6の開閉を行うようにしてもよい。なお、図4では、ソレノイド32、33に通電に続けることを避けるため、開閉式蓋体6を一時的に固定する爪34、35を設けている。

【0079】

また、開閉式蓋体6の開閉方向も任意である。例えば、ヒンジ等を用いて開閉するようにしてもよい。

【0080】

また、上記各実施の形態において、保温解除機構を電池収納部の上面（蓋体3）に配設した場合について説明したが、保温解除機構の配設位置、大きさ、数などは任意である。ただし、少なくとも電池収納部の上部、さらに好ましくは、電池収納部の上部から電池収納部の高さの1/2までの位置に保温解除機構を設ける構成が、高温化した熱気を速やかに排除するために効果的である。さらに、保温機能を解除する機構にファンを設ける構成は、保温機能を解除する効果を高める上で好ましい構成である。具体的には、開閉式蓋体6を開口位置に移動させたときに、ファンを用いて電池収納部の内部の高温の空気を効率よく排気するようにしてもよい。

【0081】

また、上記各実施の形態において、実施の形態1による開口式の保温解除機構と、実施の形態2による伝熱式の保温解除機構とを共用してもよく、あるいは他の任意の保温解除機構と共用してもよい。

【0082】

また、上記各実施の形態による電池収納装置と、その電池収納装置に収納された電池とにより、電源装置が構成される。上記各実施の形態では、その電源装置が電気自動車に搭載される場合について主に説明したが、その電源装置は、電気により駆動する機構である電動駆動機構（例えば、モータなど）を有する電動車両において電源供給のために用いることもできる。その電動駆動機構を有する車両は、電気自動車に限定されず、例えば、電動のオートバイや、軌道上を走行する電動の車両などであってもよい。さらに、その電源装置を、電動車両以外に用いてもよい。例えば、船舶などにおいて用いてもよい。

【0083】

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

（実施例1）

まず、連通気泡のウレタンを芯材としてラミネートの樹脂フィルムに挟持し、0.5 Torrで真空溶着して得られた厚さ3mmの断熱材の板を壁面の主要面に配し、シクロペンタン処方ウレタンフォームをインサート成形して得られた厚さ5mmの複合断熱板を壁面に用い、図1に示すと同様の電池収納装置Aを作製した。電池収納部の上面には外気に通じる縦100mm、横50mmの開口部を4箇所形成した。その開口部には、上記複合断熱板を用いて、開口部を塞ぐ形状のスライド式の蓋体を形成した。さらにその両端に磁性体を埋め込み、電磁石を用いて開閉を可能にした。このように作製した電池収納装置Aに30kWhのリチウム二次電池を収納した。

【0084】

次に、図1に示すように電池収納部内において、PTCデバイス17と抵抗デバイス18とスイッチ19とを直列にして加熱回路（独立放電回路）を構成し、電池群1の主回路に結線した。さらに内部に温度検出器20を配し、温度検出器

20により検出された温度がコントローラ21に入力されるように結線し、コントローラ21によりスイッチ19および電磁石8、9を作動させるように構成した。

【0085】

電池収納装置Aを用いて構成されたセットの保温機能解除温度を40℃に設定し、保温機能の復元温度を35℃とし、また加熱回路の解除温度を35℃に設定し、加熱回路の復元温度を30℃とした。さらに、PTCデバイス17のキュリー点を35℃に設定した。

【0086】

次に、上記のセットを環境試験装置中に設置し、自動車での50km/hの走行と一時停車、再走行、充電、放置のパターンを想定し、また夏季あるいは高温地区での使用を想定した環境温度35℃と、冬季あるいは寒冷地区での使用を想定した環境温度0℃とにおいて、5kWで1時間の放電、1時間の放置、5kWで1時間の放電、最大電流5時間率の10時間の充電、11時間の放置というパターンで充放電を繰り返した。

【0087】

環境温度が35℃の場合の50サイクルにおける電池収納部の代表的な温度変化を図5に示し、環境温度が0℃の場合の50サイクルにおける温度変化を図6に示す。

【0088】

また、上記サイクルの50サイクル後の30℃における5時間率容量の初期値に対する容量維持率を図7に示す。なお、電池収納装置Aの特性は、図5～図7におけるグラフAで示される。

【0089】

(実施例2)

開口部の開閉の代わりに図2に示すような伝熱体を設け、伝熱体の外部を外気に対して断熱性の蓋体6で開閉する機構を設けた電池収納装置Bを作製した以外は、実施例1と同様にセットを作製し、また実施例1と同様の条件で試験した。

【0090】

上記充放電時の代表的な温度変化を図5および図6に併記した。また50サイクル終了後の5時間率における容量維持率の結果を図7に併記した。なお、電池収納装置Bの特性は、図5～図7におけるグラフBで示される。

【0091】

(比較例1)

開口部を設けていない点とPTCデバイスを設けていない点を除いて上記実施例と同様に電池収納装置Cを作製した。電池収納装置Bに電池を収納し、実施例1と同様に、サイクル中の温度変化とサイクル後の容量維持率を調べた。

【0092】

その温度変化の結果を図5および図6に、容量維持率の結果を図7に併記した。なお、電池収納装置Cの特性は、図5～図7におけるグラフCで示される。

【0093】

まず、図5について説明する。本発明の構成を適用しなかった比較例1のCでは、放電開始と共に温度が上昇し、放電が終了して放置状態に入っても、高い保温効果と外気温が高いことが重なり、ほとんど放熱が進行しなかった。さらに放電が再開されると発熱が加算されて、さらに充電すると温度もさらに60℃を超えるレベルに上昇した。その後、放置状態に移っても、高い保温効果と高温の外気によって温度の低下は少なく、次の放電の開始時には、特性の維持や安全性に好ましくない高い温度環境が持続的に形成された。

【0094】

これに対して、本発明の構成を適用した実施例1のAでは、充電後長時間放置され35℃近傍に保たれた電池収納部は、高出力放電開始と共に温度が上昇し40℃に達した。しかし、上記温度では保温解除機能が作動し、即座に温度は低下し、35℃に設定した本発明の保温機能復元機構が作動され、上記によって、35℃～40℃の温度範囲が維持された。

【0095】

さらに次の一時放置では、若干温度低下を示した後、再び放電が開始されると、収納部の温度は上昇したが、40℃に達すると再び保温機構と復元機構が作動し、その後さらに充電され発熱を伴っても、40℃以下が維持された。その後の

放置では、外気温度が高いので若干の低下を示しながら35℃に到達した。

【0096】

次に、図6に基づいて、低温環境における電池収納ボックス内の温度変化状況について説明する。

【0097】

本加熱回路構成を適用されていない比較例のCでは、長時間放置され、外気環境の0℃レベルに低下した電池収納部の内部は、高出力放電の開始に伴って温度は上昇したが、放電に好ましい温度への復帰に時間を要した。

【0098】

次の一時放置時には、優れた保温効果が見られたが、続く放電や充電で温度の上昇が見られたにもかかわらず、放置時間帯に入り、好ましくない低温領域へ低下し、好ましい温度での放電が開始できなかった。

【0099】

これに対して本発明の加熱回路を適用した実施例1のAでは、長時間放置後に断熱材の保温機能と加熱回路の機能によって30℃以上の、放電出力に好ましい温度領域に保たれた電池収納部の内部は、放電と共に温度が上昇して放電初期から放電に好ましい温度領域に入り、一旦40℃レベルに到達した。保温解除機構の作動によって、温度は短時間に低下したがすぐ温度上昇した。さらに、一時放置で保温されながら若干温度低下を示した後に放電を開始すると、温度は上昇し、充電でさらに温度上昇を示し、放置に入って温度が低下した。

【0100】

さらに、このとき温度が30℃以下に低下すると、過熱回路が作動し、温度は上昇し、設定したPTCデバイスのキューリ一点と温度検出器からの情報に応じたコントローラの制御によって、30℃から35℃に制御された。

【0101】

なお、実施例2の温度変化については、保温解除時点での温度の追従性が実施例1に比較して若干緩慢であったが、原則的に実施例1と同様であった。

【0102】

次に、図7について説明する。図7は、本発明の構成を適用した電池保温装置

Aおよび電池保温装置Bと、電池保温装置Cとに対して、夫々35℃（HTサイクル）の環境と0℃（LTサイクル）の環境で50サイクル経過後に常温における5時間率容量を求め、試験前の容量に対する容量維持率を示したものである。

【0103】

まず、HTサイクル後では、電池保温装置Cを適用した電池容量の維持率は約40%であり、これに対して、電池保温装置A、Bを適用した電池容量の維持率は約90%であった。

【0104】

一方、LTサイクル後では、電池保温装置Cを適用した電池容量の維持率は約70%であり、電池保温装置A、Bを適用した電池容量の維持率は約90%であった。

【0105】

さらに、上記HTサイクルでの試験においては、電池収納装置Cの内部の電池では安全弁からの有機電解質の逸散がいくつか散見された。これに対して電池収納装置A、Bの内部の電池では上記のような電解質の逸散は検出されなかった。

【0106】

またLTサイクルでは、いずれも電解液の逸散はHTの場合ほど顕著ではなかったが、電池収納装置C内部の電池出力特性の低下は、電池収納装置Aの内部の電池に比べて顕著であった。

【0107】

上記の結果を総括すると、まず図5および図6の結果においては、本発明の構成を適用しない比較例の電池収納装置Cを適用した場合には、寒冷の環境あるいは極暑の環境に設定すると、電池収納装置の内部の温度を、出力に好ましく、電池特性の維持と安全性の確保に好ましい温度条件に制御することが困難であることが示された。

【0108】

これに対して本発明を適用した実施例1、2の電池収納装置A、Bでは、電池収納部の内部の温度を出力および特性の安定性あるいは安全性に好ましい温度範囲に容易に制御することができることが明らかになった。

【0109】

さらに、図7に示したHTサイクルおよびLTサイクル後の容量維持率および電池状態の観察結果から、図5および図6で述べた本発明の電池収納装置の内部の温度を制御する機能が信頼性に好ましい影響を与えることが確認された。

【0110】

特に高温環境に対する温度制御効果は、保温解除機能が有効に作用し、低温環境に対する保温効果は優れた断熱材の適用および付加される加熱機構によって達成されることが判った。

【0111】

さらに付記すれば、上記の加熱機構は、電池収納部の内部に収納された電池に直接結線される構成とすることによって、電池自体を発熱として活用するので加熱効果が高く、保温に効率的であり、走行に用いる主回路とは独立に停止時にも保温操作が可能になるという利点が得られる。

【0112】

以上のように、本発明は、電池の出力を電源とする電動駆動装置を備える車両が遭遇する広範囲の温度環境に対して、電池収納部の内部の温度を、出力および電池特性の安定性と電池の信頼性に好ましい温度範囲に制御することを可能にするものである。

【0113】

特に高温環境に対する温度制御効果は、保温解除機能が有効に作用し、一方では、低温環境に対する保温効果が優れた断熱材の適用および付加される加熱機構によって有効に達成され、さらに上記保温機能もたらす高温領域での電池信頼性の懸念は、本発明の保温解除機構が、これを払拭することができる。

【0114】

なお、本発明の効果は、本発明の基本構成に基づく限り、上記実施例の記載事項に限定されないことは、いうまでもない。

【0115】

また本発明は、電動駆動手段を有する車両の電池収納部の内部の温度を適切化するものであって、電池の種類はリチウム二次電池に限定されるものではなく、

さらに電動駆動手段を有する車両の形態を限定する必要がないことは自明である。

【0116】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、低温の使用環境に必要な保温機能を損なうことなく、高温の使用環境における電池収納部の内部および電池の高温化を容易に抑制することができる電池収納装置等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1による電池収納装置を示す図

【図2】

本発明の実施の形態2による電池収納装置を示す図

【図3】

本発明の実施の形態2による保温解除機構の一例を示す図

【図4】

本発明の実施の形態1、2による開閉式蓋体の開閉機構について説明するための図

【図5】

高温環境における電池収納部の温度変化を示す図

【図6】

低温環境における電池収納部の温度変化を示す図

【図7】

サイクル後の放電容量を示す図

【符号の説明】

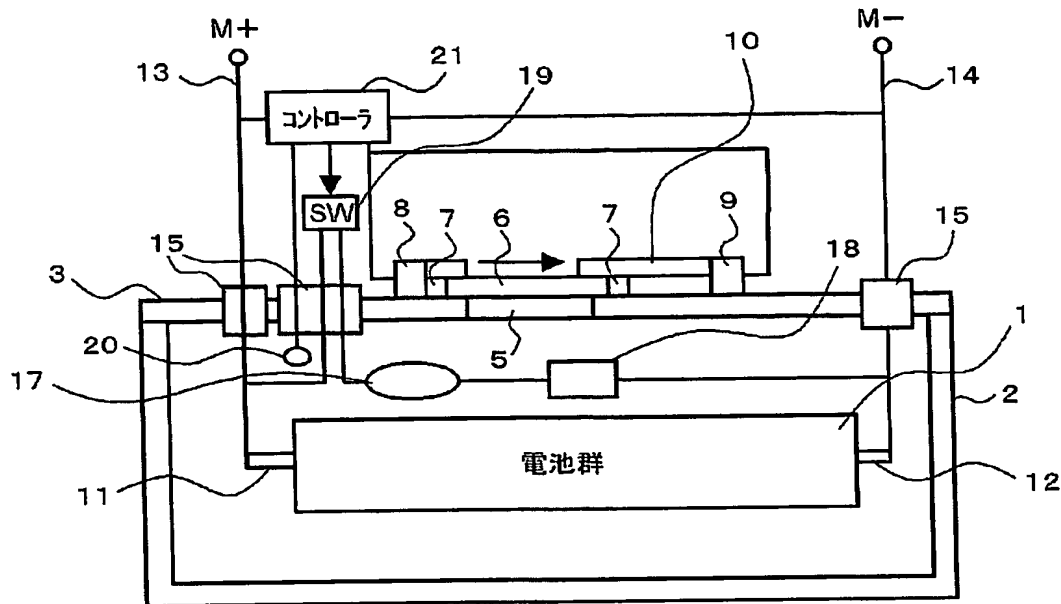
- 1 電池群
- 2 電池収納ボックス本体
- 3 蓋体
- 5 開口部

- 6 可動式蓋体
- 7 磁性体
- 8、9 電磁石
- 10 ガイド
- 11 正極側総合端子
- 12 負極側総合端子
- 13 正極側主回路導線
- 14 負極側主回路導線
- 15 封口体
- 17 PTCデバイス
- 18 抵抗デバイス
- 19 スイッチ
- 20 温度検出器
- 21 コントローラ
- 22、23 フィン
- 24 伝熱体

【書類名】

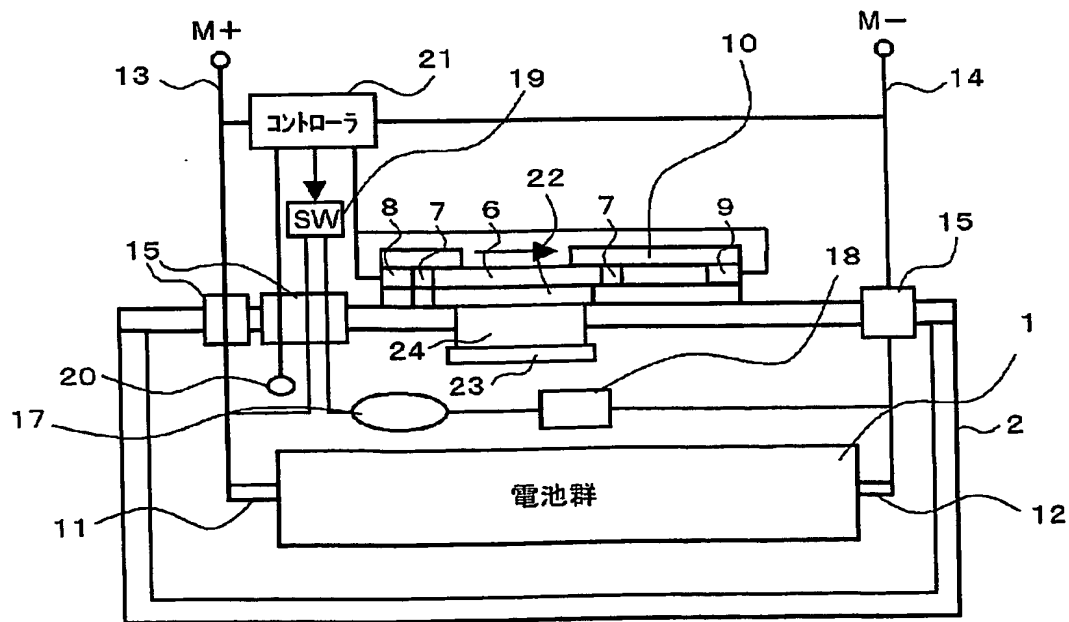
図面

【図 1】

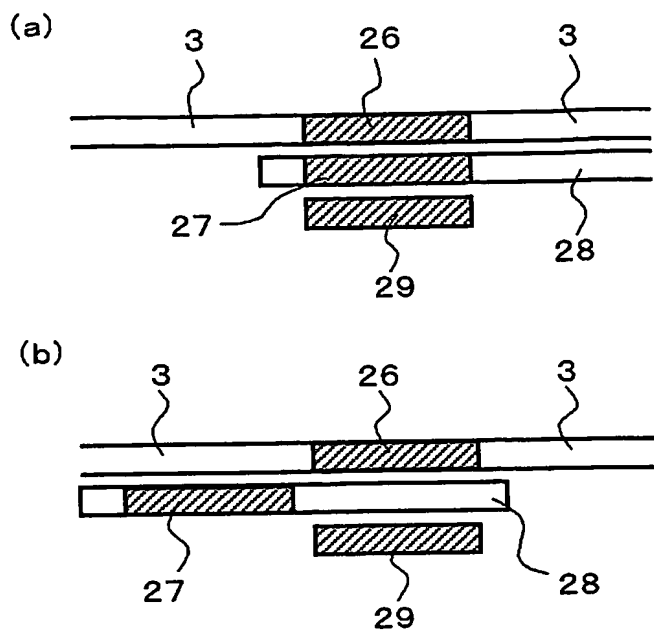


- 2: 電池収納ボックス本体
- 3: 蓋体
- 5: 開口部
- 6: 開閉式蓋体
- 7: 磁性体
- 8, 9: 電磁石

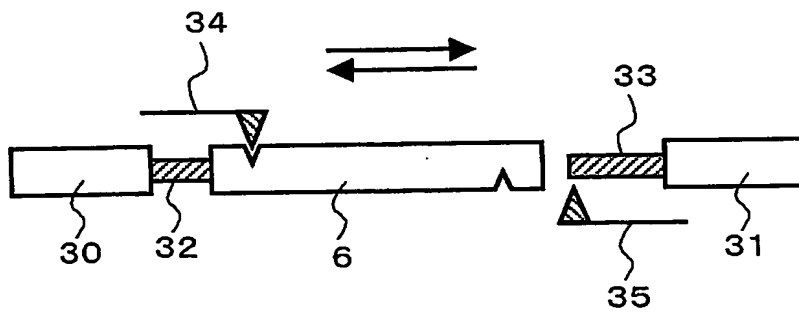
【図 2】



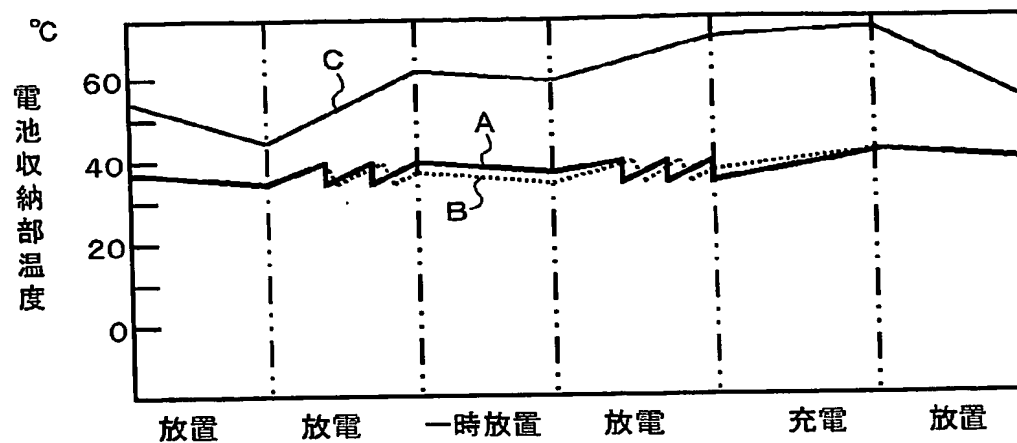
【図3】



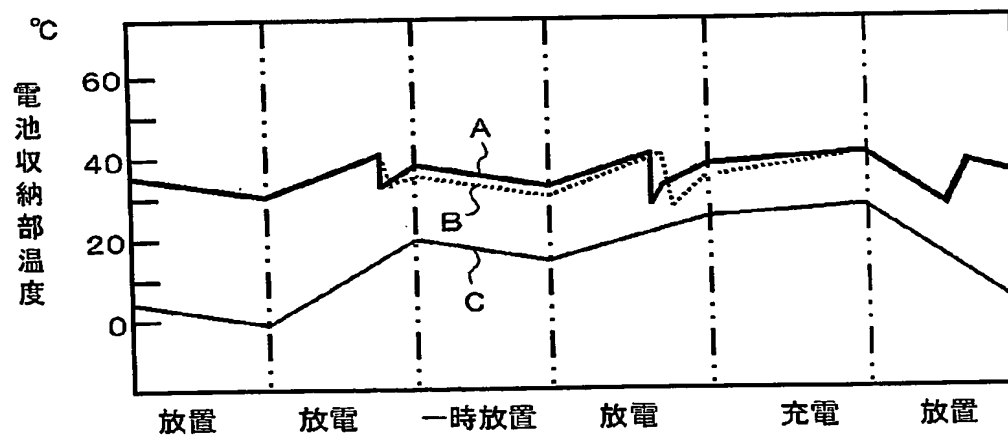
【図4】



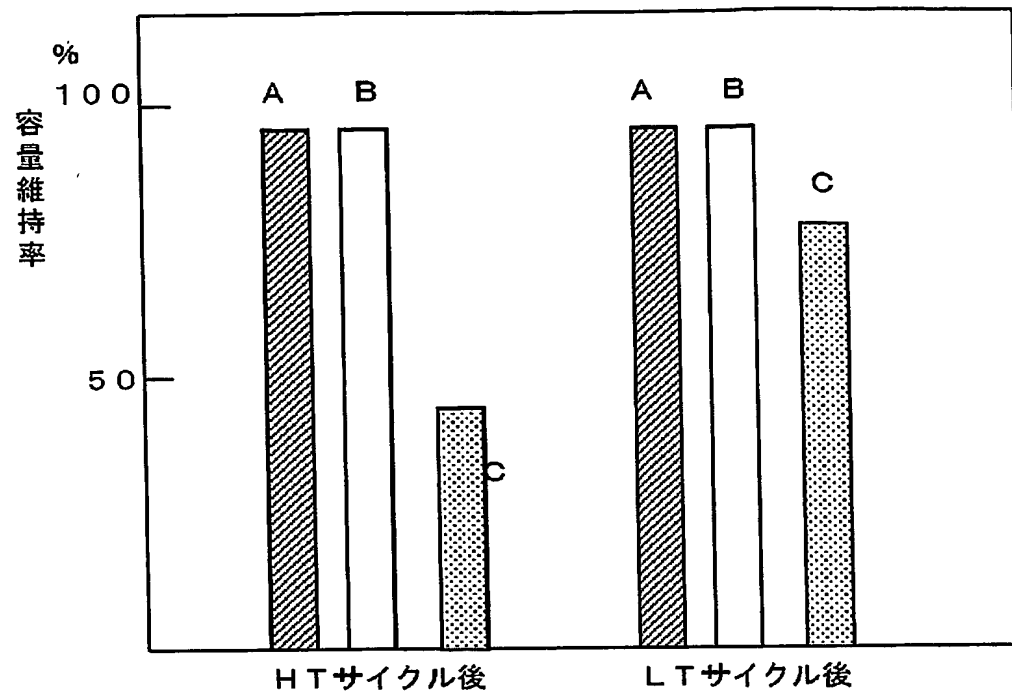
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気自動車などにおいて、低温の使用環境に必要とされる電池に対する優れた保温機能を損なうことなく、高温の使用環境においては、電池収納部の内部および電池の高温化を容易に抑制することができる電池収納装置を提供する。

【解決手段】 電池を内部に収納可能であり、断熱材を用いて内部の電池を保温する機能を有する電池収納ボックス本体2、および蓋体3と、上記保温機能を解除するための、開口部5を開閉する開閉式蓋体6、開閉式蓋体6の端部に設けられた磁性体7、および電磁石8、9とを備える。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 2 0 0 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.